

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

### 技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全 5 頁)

**最終頁に続く**

1、2、3…ガス管  
5、6、7…管路  
8…インラインガスモニター  
10…ガス供給装置  
11、12、13…半導体製造装置

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 半導体用特殊材料ガスを収納した複数本のガスボンベに連結された各管路にマスフローコントローラを配置するとともに、これらの管路の合流点と半導体製造装置との間の管路途中にインラインガスモニターを配置し、前記マスフローコントローラ及びインラインガスモニターを半導体用ガス供給装置の制御装置に接続して成る半導体用特殊材料ガス供給装置。

【請求項2】 インラインガスモニターのガス成分及び濃度の出力信号とマスフローコントローラの入力又は、及び出力信号と照合させ、これらの信号の一致或いは不一致によりガス供給を制御する請求項第1項記載の半導体用特殊材料ガス供給装置。

【請求項3】 半導体用特殊材料ガスを収納した複数本のガスボンベに連結された各管路にマスフローコントローラ及びインラインガスモニターを配置するとともに、これらの管路の合流点と半導体製造装置との間を合流管路で連結し、前記マスフローコントローラ及びインラインガスモニターを半導体用ガス供給装置の制御装置に接続して成る半導体用特殊材料ガス供給装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、半導体製造装置において使用される種々の半導体用特殊材料ガスの各成分ごとの濃度或いは流量等を確認し制御することのできる半導体用特殊材料ガス供給装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】半導体製造装置におけるシリコンウェハ上への薄膜形成、酸化及びエッチング処理等の工程では半導体用特殊材料ガスをを用いて所定の処理が行われる。このような半導体製造装置においては、各種の半導体用特殊材料ガス、例えばモノシラン( $\text{NiH}_4$ )、ホスフィン( $\text{PH}_3$ )、アルシン( $\text{AsH}_3$ )等はガスボンベに充填され所定の成分ガス及び各成分濃度を所定の流量で混合させてから半導体製造装置に供給する。これらの特殊材料ガスの中には極めて有毒なもの、可燃性のもの、また汚れの極めて少ないものを使用されておりガス供給装置で混合成分濃度や流量が管理されている。

【0003】上記半導体製造装置における半導体用特殊材料ガスの供給に際しては各ガスの成分、成分濃度、流量等を予め定めてから混合する。しかしガスボンベに充填されている半導体用特殊材料ガスのガス成分及び濃度等を実際の製造プロセスライン(インライン)で測定出来る計測器は市販されていない。従って、現在使用している或いはこれから使用しようとするガスの成分や濃度等は、ガスボンベに表示されている組成及び濃度をそのまま信用して使用しているのが現状である。

【0004】ガスボンベの特殊材料ガスの濃度を測定する手段としては半導体製造装置やガスボンベ収納庫のガス配管系の一部にサンプリング用の配管を設け、ガスク

ロマトグラフで分析する方法がある。また、ガス濃度を計測する他の手段としては超音波式濃度計、光の屈折率計等で計測する方法がある。しかしガスクロマトグラフを用いる方法はガス配管系に『溜まり部分』があるのでバージ操作が煩わしい上にサンプリングしたガスの廃棄のための無害化処理が必要となる。また、超音波式濃度計や光の屈折率計はガスの種類を検出するための選択性がなく、例えば測定中数値が変化した場合、ガスの濃度が変わったのか或いはガスの種類が異なるのかを判別することが出来ない。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】半導体用特殊材料ガスの成分や濃度は、ガスメーカーにより分析計測されガスボンベに貼付して表示されたり、分析表が添付されたりして使用者(半導体製造メーカー等)に知らされる。半導体製造メーカーにおいてはガス供給装置で混合成分濃度や流量が管理されているが、安全上及び各モニター項目(成分、濃度、流量等)のチェック機構が不完全である。例えば、ガスメーカーではボンベに表示してあるガス成分及び濃度等の項目を人が読み取り、これらのパラメータを設定器により制御装置に入力して流量制御用マスフローコントローラの出力値として各ガス流量が設定される。しかし、2成分以上のガスを混合する場合、半導体製造装置に供給される各成分ガスの組成は管理できない。従って、誤ってガスボンベを接続したり、間違っ

て別のボンベを使用したりするといった誤接続、誤配管、誤交換等が生じた場合このような誤使用を完全に防止する方法はないのが現状である。しかもこのような誤接続や誤配管の発生を防ぎきれず管理室でも集中点検できないので安全管理上常に問題となっている。

【0006】この発明は上記する課題に着目してなされたものであり、ガスボンベ収納庫から半導体製造装置へのガス配管系にガス成分、濃度、流量等を監視するモニターをプロセスライン(インライン)として組み込むことが可能で、特に混合ガス配管内を流通する混合ガスの各成分ガスの種類や濃度及び流量を計測することにより各ガスボンベから供給される各成分ガスの種類や濃度及び流量を照合し、誤接続や誤配管或いは誤交換といった事故を防止することのできる半導体用特殊材料ガス供給装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】即ち、この発明は上記する課題を解決するために、半導体用特殊材料ガス供給装置が、①半導体用特殊材料ガスを収納した複数本のガスボンベに連結された各管路にマスフローコントローラを配置するとともに、これらの管路の合流点と半導体製造装置との間の管路途中にインラインガスモニターを配置し、前記マスフローコントローラ及びインラインガスモニターを半導体用ガス供給装置の制御装置に接続して成ることを特徴とする。また②前記インラインガスモニタ

10

20

30

40

50

一のガス成分及び濃度の出力信号と前記マスフローコントローラの入力又は/及び出力信号と照合させ、これらの信号の一致或いは不一致によりガス供給を制御することを特徴とする。或いは③半導体用特殊材料ガス供給装置が、半導体用特殊材料ガスを収納した複数本のガスボンベに連結された各管路にマスフローコントローラ及びインラインガスモニターを配置するとともに、これらの管路の合流点と半導体製造装置との間を合流管路で連結し、前記マスフローコントローラ及びインラインガスモニターを半導体用ガス供給装置の制御装置に接続して成

【0008】

【作用】半導体用特殊材料ガス供給装置を上記手段とすると、いずれの手段でも各ガスボンベ中の充填ガスの正確さ及び各管路に配置されたマスフローコントローラ(MFC)の精度等をチェックすることが出来る。そして若し各マスフローコントローラ(MFC)の信号とインラインガスモニターの信号とを照合した結果、許容範囲内で一致した場合にはそのままガスを供給し、一致しなかった場合には各管路或いは合流管路に設置した例えば電磁弁を制御してガスの供給を停止させることができる。

【0009】

【実施例】以下、この発明の具体的実施例について図面を参照しながら説明する。図1はこの発明の半導体用特殊材料ガス供給装置において、混合系のガス供給装置により同時に複数の半導体用特殊材料ガスを使用する場合の混合ガス配管図である。この実施例では3種類のガス(A、B、C)を同時に使用する場合で、ガスAを充填したガスボンベ1と、ガスBを充填したガスボンベ2と、ガスCを充填したガスボンベ3とは有毒ガス成分や爆発成分が漏洩しないような密閉空間を有するボンベ収納庫4に収容される。ガスボンベ1に連結された管路5とガスボンベ2に連結された管路6とガスボンベ3に連結された管路7とは合流点8で一本の合流管路10に連結され、更に該合流管路10は半導体製造装置14へ連結されるが、この場合、ガスAとガスBとガスCとは前記合流点8に配置された図示しない混合装置で混合されたあと半導体製造装置14へ供給される。

【0010】前記ガスボンベ1の管路5にはマスフローコントローラ(MFC)11が配置され、ガスボンベ2の管路6にはマスフローコントローラ(MFC)12が配置され、ガスボンベ3の管路7にはマスフローコントローラ(MFC)13が配置される。これらの各ガスA、B、Cは所定の圧力で供給されるが、各ラインには専用のマスフローコントローラが配置され、所定のガス成分となるよう予め流量混合比を定めて半導体製造装置10へ供給される。尚、これらのマスフローコントローラ(MFC)ではゼロ点、スパン点、制御範囲等を確認しておく。

【0011】前記合流管路10の途中にはインラインガスモニター9が配置されている。該インラインガスモニター9としては後述する構成とした赤外線ガス検出器が用いられる。このように半導体用特殊材料ガス供給装置ではガスAとガスBとガスCの混合ガスを合流管路10に設置したインラインガスモニター9を通過させることにより混合ガス成分や濃度或いは流量をモニターしながら半導体製造装置14へ供給する。尚、この図1には図示しないが、各管路5、6、7及びこれらを合流させた管路10には開閉弁や減圧弁及び電磁弁等が配置される。

【0012】図2は前記合流管路10に配置されたインラインガスモニター9の構成の詳細を示す断面図である。セルブロック91にはガス流路91aが設けられ両側には配管継手を連結できるよう雄ねじ部91b、91cが設けられている。そして該セルブロック91の中央部には流路91aに向けて(面して)上下に窓91d及び91eが設けられ、上側の窓91dには赤外線光源92を取り付けた光源ブロック93に固定された金属製リング94が嵌め込まれ、下側の窓91eにはセンサブロック96に固定された金属リング95が嵌め込まれている。また、該センサブロック96には測定ガスの吸収特性に合致した波長を持つ干渉フィルタ(バンドパスフィルタ)97とセンサ(例えばパイロセンサ)98が取り付けられている。これらの金属リング94及び95は鑲付けして該セルブロック91に固定してある。このようにセルブロック91内は有毒ガス或いは爆発の危険性のあるガスが外部へ漏洩しないようタイトな構造としてある。また、前記パイロセンサ98は増幅器100に接続されコネクタ101を介して制御装置(CPU)へ接続される。尚、前記セルブロック91の流路91aの途中には圧力センサ90が配置され流通ガスの濃度測定と同時にガス圧を計測するようにしてある。即ち、ガス圧力と赤外線センサの濃度信号(赤外線吸収率)とは1対1の関係にあるので、インラインガスモニター9に圧力センサ90を配置して正確な濃度計測を保証するようにしてある。

【0013】而して、上記混合ガス管路10の途中にインラインガスモニター9を配置すると、混合ガス中の各半導体用特殊材料ガスはそのガス特有の赤外線吸収スペクトルを有しているので、インラインガスモニター9内のガス流路91aを流通するガスに赤外線を投射して吸収させることによりそのガス成分の種類や濃度或いは流量等を同時に計測しモニタすることが可能となる。

【0014】次に、図1において、前記各マスフローコントローラ(MFC)11、12、13及びインラインガスモニター9は半導体用ガス供給装置用制御装置15に接続され、また、該半導体用ガス供給装置用制御装置15には設定器16が接続されている。このように前記インラインガスモニター9の測定成分の出力情報と、各

5.

6

成分の濃度、流量等を出力させる各マスフローコントローラ（MFC）12、13、14の入力又は出力情報との一致、不一致を照合させるのである。

【0015】即ち、予めガス成分の種類や濃度及びガスの物性値（ガスメーカーの分析値）が設定器16から半導体用ガス供給装置用制御装置15に入力される。各マスフローコントローラ（MFC）11、12、13では各ガスの設定値に対して所定の流量制御を行い流量信号として出力する。複数成分ガスの混合後の組成は各マスフローコントローラ（MFC）の発生流量の精度により決定されるが、一般的には常時モニタリングは行っていない。前記インラインガスモニター9からの測定結果、例えばガスA／ガスB／ガスCの濃度信号を分析することで、前記マスフローコントローラ（MFC）11、12、13からの流量信号から得られたガスA／ガスB／ガスCの濃度信号を逐一比較照合する。こうして各マスフローコントローラ（MFC）11、12、13の精度及び設定器16に入力したガスボンベ1、2、3中のガス濃度の正確さについても同時にチェックすることができる。

【0016】この発明の半導体用特殊材料ガス供給装置は以上のような構成から成り、上記するように各ガスボンベ1、2、3中の充填ガスの正確さ及び各管路に設置されたマスフローコントローラ（MFC）11、12、13の精度等をチェックすることが出来る。そして若し各マスフローコントローラ（MFC）11、12、13の信号とインラインガスモニター9の信号との照合した結果、許容範囲内で一致した場合にはそのままガスを供給し、一致しなかった場合には図示しない各管路5、6、7或いは合流管路10に設置した例えば電磁弁を閉鎖してガスの供給を停止させることができる。

【0017】この発明の上記実施例においては、インラインガスモニター9は混合ガス流路10に設置したが、マスフローコントローラ（MFC）とインラインガスモニターとの組み合わせにおいて、インラインガスモニターが1成分系しかモニターできないものであるなら合流管路10ではなく各管路5、6、7に配置されたマスフローコントローラ（MFC）11、12、13の直後に

測定すべき対象ガスを分析することのできるインラインガスモニターを各々設置しても良い。また、実施例ではインラインガスモニター9として非分散形の赤外線検出器を用いて説明したが、この赤外線検出器の代わりに紫外線領域に吸収を有するガスを紫外検出器を用いてモニタするようにしても良い。

【0018】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明の半導体用特殊材料ガス供給装置によれば、半導体製造装置へ供給するガスの種類（成分名）、組成濃度、流量等の情報の信頼性が向上する。また、半導体製造のプロセスラインに直接半導体用特殊材料ガスのガスモニターを設置するとともにマスフローコントローラからの信号を中央監視用の制御装置（CPU）に入力して集中管理を行うことができる。更に、マスフローコントローラの入力（出力）情報（ガス成分名、組成濃度、ガス物性値）とインラインガスモニターの成分判定、及び濃度情報を照合することで各モニター項目に対する信頼性を向上させることができる。更にまた、ガスボンベの取替や配管ラインの変更等の際の誤配管、誤接続時におけるガス供給装置の作動停止によって安全性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

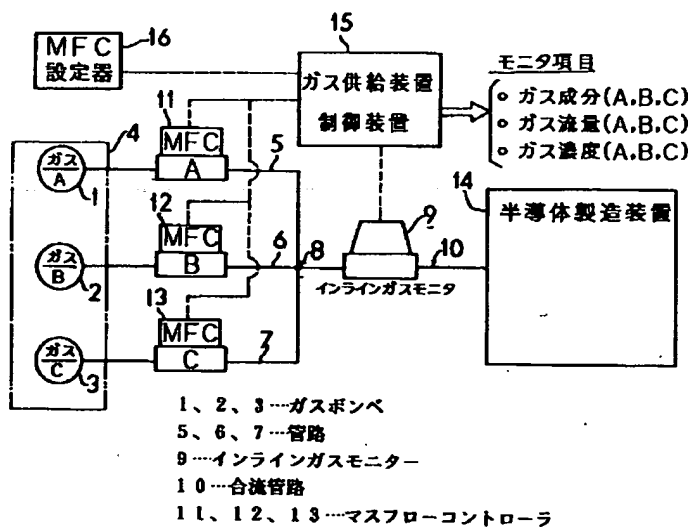
【図1】この発明の半導体用特殊材料ガス供給装置において、混合系のガス供給装置により同時に複数の半導体用特殊材料ガスを使用する場合の混合ガスの配管図である。

【図2】合流管路に配置されたインラインガスモニターの構成の詳細を示す断面図である。

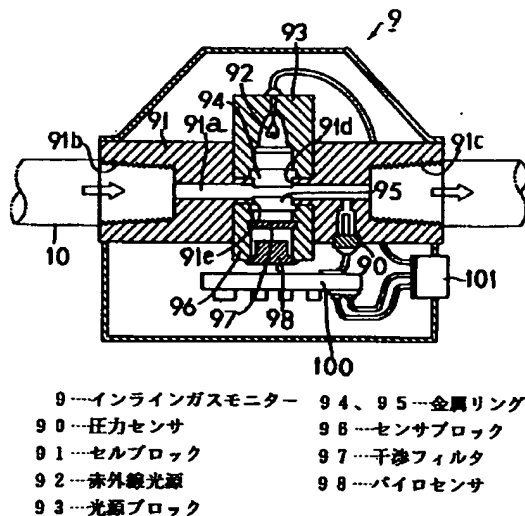
【符号の説明】

- 1、2、3 ガスボンベ
- 5、6、7 管路
- 9 インラインガスモニター
- 10 合流管路
- 11、12、13 マスフローコントローラ
- 14 半導体製造装置
- 15 制御装置
- 16 設定器

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 宇野 敏彦  
京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
株式会社堀場製作所内

(72)発明者 秋山 重之  
京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
株式会社堀場製作所内

(72)発明者 清水 哲夫  
京都府京都市南区久世山町378番31号  
株式会社エステック内

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)



Generate Collection

L3: Entry 76 of 92.

File: JPAB

Jun 11, 1996

PUB-NO: JP408153685A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08153685 A

TITLE: SPECIAL MATERIAL GAS SUPPLY DEVICE FOR SEMICONDUCTOR

PUBN-DATE: June 11, 1996

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HARADA, MICHIIYUKI

UNO, TOSHIHIKO

AKIYAMA, SHIGEYUKI

SHIMIZU, TETSUO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI CORP

HORIBA LTD

STEC KK

APPL-NO: JP06315549

APPL-DATE: November 25, 1994

INT-CL (IPC): H01 L 21/205; B01 J 4/02

## ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a special material gas supply device for a semiconductor which can prevent troubles such as false connection, false piping or false exchange by incorporating a monitor for monitoring gas elements, concentration, flow rate, etc., in a gas piping system from a gas bomb container to a semiconductor manufacturing device.

CONSTITUTION: Mass-flow controllers 11, 12, 13 are arranged in each of tube paths 5, 6, 7 connected to a plurality of gas bombs 1, 2, 3 containing special material gas for semiconductor. Thereby, an in-line gas monitor 9 is arranged in a middle of a tube path 10 between a junction 8 and a semiconductor manufacturing device 14, each output signal is checked by connecting the mass-flow controllers 11, 12, 13 and the in-line gas monitor 9 to a control device 15 for a semiconductor gas supply device and gas supply is controlled by coincidence or discrepancy of the signals.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)